

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-144399

(43)Date of publication of application : 20.05.2004

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.

F24F 1/00

F25B 1/00

F25B 11/02

(21)Application number : 2002-310452

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.10.2002

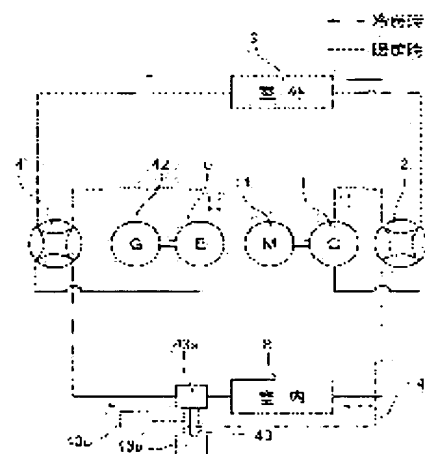
(72)Inventor : KAWABE YOSHIKAZU
NAKATANI KAZUO
INOUE YUJI
OKAZA NORIHO
IWASHIDA AKIRA

(54) REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize the constraint of a constant density ratio by using an expansion device in accordance with the flowing direction of a refrigerant, and to achieve high power recovering effect in a wide operation range.

SOLUTION: This refrigeration cycle device uses carbon dioxide as the refrigerant, comprises a compressor, an outdoor-side heat exchanger, the expansion device and an indoor-side heat exchanger, and operates a Peltier element by the electric power obtained from the motive power recovered by the expansion device. The indoor-side heat exchanger is used as an evaporator, and the refrigerant is cooled by the refrigerant between an outlet of the expansion device and the indoor-side heat exchanger by using the Peltier element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

<http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/Tokujitu/tjcontenttrns.ipdl?N0000=21&N0400=image/gif&N0...> 1/9/2006

(2)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を蒸発器とし、前記ベルチェ素子を用いて前記膨張機出口から前記室内側熱交換器の間で冷媒を冷却することを特徴とする冷凍サイクル装置

【請求項 2】

冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を放熱器とし、前記ベルチェ素子を用いて前記圧縮機出口から前記室内側熱交換器の間で冷媒を加熱することを特徴とする冷凍サイクル装置

【請求項 3】

冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を蒸発器とし、前記ベルチェ素子を用いて室内空気を冷却又は除湿することを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 4】

冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を放熱器とし、前記ベルチェ素子を用いて室内空気を加熱することを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 5】

冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記ベルチェ素子の冷却面と放熱面とを切り替える切替手段を有し、前記切替手段による切り替えによって、前記室内側熱交換器を蒸発器とする場合には前記ベルチェ素子の冷却面を用い、前記室内側熱交換器を放熱器とする場合には前記ベルチェ素子の放熱面を用いることを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 6】

冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を蒸発器とし、前記ベルチェ素子の放熱面を前記室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させ、前記ベルチェ素子の冷却面を用いて室内空気を冷却又は除湿することを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 7】

冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を放熱器とし、前記ベルチェ素子の冷却面を前記室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させ、前記ベルチェ素子の放熱面を用いて室内空気を加熱することを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 8】

冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記ベルチェ素子の冷却面と放熱面とを切り替える切替手段を有し、前記切替手段による切り替えによって、前記室内側熱交換器を蒸発器とする場合には前記ベルチェ素子の放熱面を前記室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させるとともに前記ベルチェ素子の冷却面を用い、前記室内側熱交換器を放熱器とする場合には前記ベルチェ素子の冷却面を前記室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させるととも

(3)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

に前記ベルチェ素子の放熱面を用いることを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 9】

冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器と補助圧縮機とを備え、前記膨張機で回収した動力によって前記補助圧縮機を駆動するとともに発電機を駆動する冷凍サイクル装置であって、前記発電機からの電力によってベルチェ素子を動作させ、前記ベルチェ素子によって前記補助圧縮機の出口から前記圧縮機の入口に至る配管を冷却することを特徴とする冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備えた冷凍サイクル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

冷凍サイクルを構成する膨張弁を膨張機に代えることで作動媒体の膨張エネルギーを回収し、冷凍サイクル装置の成績係数を向上させることが従来から提案されている。

しかし、膨張機で発電機を駆動し、その電力を圧縮機の駆動電力の一部とするものも考えられるが、圧縮機の駆動源に供給する商用電源とのマッチングのために、コンバータやインバータなどの複雑な電力変換装置を必要とし、コストアップを招く恐れがあることが指摘されている（例えば特許文献 1 参照）。

また、冷凍サイクル装置に膨張機を設け、この膨張機で回収した動力を圧縮機の駆動電力の一部に利用する場合には、膨張機と圧縮機との回転数を同じにしなければならず、密度比一定の制約のもとでは、運転条件が変化した場合の最適な COP を維持することは困難である。

そこで、膨張機をバイパスするバイパス管を設けて、膨張機に流入する冷媒量を制御することで、最適な COP を維持する構成が提案されている（例えば特許文献 2 及び特許文献 3 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開昭 61-128066 号公報（公報第 1 ページ右欄 14 行から第 2 ページ左欄 8 行）

【特許文献 2】

特開 2000-234814 号公報（段落番号（0024）（0025）図 1）

【特許文献 3】

特開 2001-116371 号公報（段落番号（0023）図 1）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、膨張機をバイパスするバイパス管を設ける場合にあっては、膨張機に流入する冷媒流量が設計上の最適な流量との差が大きくなるにしたがって、バイパスを通過させる冷媒流量が大きくなり、その結果回収できるはずの動力が十分に回収できなくなるとい

【0005】

そこで本発明は、膨張機から回収した電力を、圧縮機の駆動源に用いることなく、冷却や放熱に直接利用することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を蒸発器とし、前記ベルチェ素子を用いて前記膨張機出口から前記室内側熱交換器の間で冷媒を冷却することを特徴とする。

(4)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

請求項2記載の本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を放熱器とし、前記ベルチェ素子を用いて前記膨張機出口から前記室内側熱交換器の間で冷媒を加熱することを特徴とする。

請求項3記載の本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を蒸発器とし、前記ベルチェ素子を用いて室内空気を冷却又は除湿することを特徴とする。

請求項4記載の本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を放熱器とし、前記ベルチェ素子を用いて室内空気を加熱することを特徴とする。

請求項5記載の本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記ベルチェ素子の冷却面と放熱面とを切り替える切替手段を有し、前記切替手段による切り替えによって、前記室内側熱交換器を蒸発器とする場合には前記ベルチェ素子の冷却面を用い、前記室内側熱交換器を放熱器とする場合には前記ベルチェ素子の放熱面を用いることを特徴とする。

請求項6記載の本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を蒸発器とし、前記ベルチェ素子の放熱面を前記室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させ、前記ベルチェ素子の冷却面を用いて室内空気を冷却又は除湿することを特徴とする。

請求項7記載の本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記室内側熱交換器を放熱器とし、前記ベルチェ素子の冷却面を前記室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させ、前記ベルチェ素子の放熱面を用いて室内空気を加熱することを特徴とする。

請求項8記載の本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器とを備え、前記膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させる冷凍サイクル装置であって、前記ベルチェ素子の冷却面と放熱面とを切り替える切替手段を有し、前記切替手段による切り替えによって、前記室内側熱交換器を蒸発器とする場合には前記ベルチェ素子の放熱面を前記室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させるとともに前記ベルチェ素子の冷却面を用い、前記室内側熱交換器を放熱器とする場合には前記ベルチェ素子の冷却面を前記室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させるとともに前記ベルチェ素子の放熱面を用いることを特徴とする。

請求項9記載の本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒として二酸化炭素を用い、圧縮機と室外側熱交換器と膨張機と室内側熱交換器と補助圧縮機とを備え、前記膨張機で回収した動力によって前記補助圧縮機を駆動するとともに発電機を駆動する冷凍サイクル装置であって、前記発電機からの電力によってベルチェ素子を動作させ、前記ベルチェ素子によって前記補助圧縮機の出口から前記圧縮機の入口に至る配管を冷却することを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明による第1の実施の形態は、室内側熱交換器を蒸発器とし、ベルチェ素子を用いて膨張機出口から室内側熱交換器の間で冷媒を冷却するものである。

本実施の形態によれば、膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させ、室内側熱交換器を蒸発器として利用中に、このベルチェ素子によって室内側熱交換器

(5)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

に流れる冷媒を更に冷却することで、室内側熱交換器の冷却能力を増加させることができ、効率的な冷却運転を行うことができる。

本発明による第2の実施の形態は、室内側熱交換器を放熱器とし、ベルチェ素子を用いて膨張機出口から室内側熱交換器の間で冷媒を加熱するものである。

本実施の形態によれば、膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させ、室内側熱交換器を放熱器として利用中に、このベルチェ素子によって室内側熱交換器に流れる冷媒を更に加熱することで、室内側熱交換器の加熱能力を増加させることができ、効率的な加熱運転を行うことができる。

本発明による第3の実施の形態は、室内側熱交換器を蒸発器とし、ベルチェ素子を用いて室内空気を冷却又は除湿するものである。

19

本実施の形態によれば、膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させ、室内側熱交換器を蒸発器として利用中に、このベルチェ素子によって室内空気を冷却することで、室内側熱交換器とは別に冷却や除湿を行うことができ、効率的な冷却運転を行うことができる。

本発明による第4の実施の形態は、室内側熱交換器を放熱器とし、ベルチェ素子を用いて室内空気を加熱するものである。

本実施の形態によれば、膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させ、室内側熱交換器を放熱器として利用中に、このベルチェ素子によって室内空気を加熱することで、室内側熱交換器とは別に加熱を行うことができ、効率的な加熱運転を行うことができる。

20

本発明による第5の実施の形態は、ベルチェ素子の冷却面と放熱面とを切り替える切替手段を有し、切替手段による切り替えによって、室内側熱交換器を蒸発器とする場合にはベルチェ素子の冷却面を用い、室内側熱交換器を放熱器とする場合にはベルチェ素子の放熱面を用いるものである。

本実施の形態によれば、膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させ、室内側熱交換器を蒸発器とする場合には、室内側熱交換器を蒸発器として利用中に、このベルチェ素子によって例えば室内空気を冷却することで、室内側熱交換器とは別に冷却や除湿を行うことができ、効率的な冷却運転を行うことができる。また、室内側熱交換器を放熱器とする場合には、室内側熱交換器を放熱器として利用中に、このベルチェ素子によって室内空気を加熱することで、室内側熱交換器とは別に加熱を行うことができ、効率的な加熱運転を行うことができる。

30

本発明による第6の実施の形態は、室内側熱交換器を蒸発器とし、ベルチェ素子の放熱面を室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させ、ベルチェ素子の冷却面を用いて室内空気を冷却又は除湿するものである。

本実施の形態によれば、室内側熱交換器を蒸発器として利用中に、ベルチェ素子の放熱面を室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させ、このベルチェ素子の冷却面を用いて室内空気を冷却又は除湿することで、ベルチェ素子では、より低い温度を得ることができるため、このより低い温度を利用して冷却や除湿を行うことで、室内側熱交換器での冷房負荷を減じ、効率的な冷却運転を行うことができる。

本発明による第7の実施の形態は、室内側熱交換器を放熱器とし、ベルチェ素子の冷却面を室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させ、ベルチェ素子の放熱面を用いて室内空気を加熱するものである。

40

本実施の形態によれば、室内側熱交換器を放熱器として利用中に、ベルチェ素子の冷却面を室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させ、このベルチェ素子の放熱面を用いて室内空気を加熱することで、ベルチェ素子では、より高い温度を得ることができるため、このより高い温度を利用して加熱を行うことで、室内側熱交換器での加熱負荷を減じ、効率的な加熱運転を行うことができる。本発明による第8の実施の形態は、ベルチェ素子の冷却面と放熱面とを切り替える切替手段を有し、切替手段による切り替えによって、室内側熱交換器を蒸発器とする場合にはベルチェ素子の放熱面を室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させるとともにベルチェ素子の冷却面を用い、室内側熱交換器を

50

(6)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

放熱器とする場合にはベルチェ素子の冷却面を室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させるとともにベルチェ素子の放熱面を用いるものである。

本実施の形態によれば、室内側熱交換器を蒸発器とする場合には、室内側熱交換器を蒸発器として利用中に、ベルチェ素子の放熱面を室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させ、このベルチェ素子の冷却面を用いて室内空気を冷却又は除湿することで、ベルチェ素子では、より低い温度を得ることができるため、このより低い温度を利用して冷却や除湿を行うことで、室内側熱交換器での冷房負荷を減じ、効率的な冷却運転を行うことができる。また、室内側熱交換器を放熱器とする場合には、室内側熱交換器を放熱器として利用中に、ベルチェ素子の冷却面を室内側熱交換器の入口側又は出口側配管と熱交換させ、このベルチェ素子の放熱面を用いて室内空気を加熱することで、ベルチェ素子では、より高い温度を得ることができるため、このより高い温度を利用して加熱を行うことで、室内側熱交換器での加熱負荷を減じ、効率的な加熱運転を行うことができる。本発明による第9の実施の形態は、発電機からの電力によってベルチェ素子を動作させ、ベルチェ素子によって補助圧縮機の出口から圧縮機の入口に至る配管を冷却するものである。本実施の形態によれば、膨張機で回収した動力からの電力によってベルチェ素子を動作させ、補助圧縮機の出口側の冷媒を冷却して加熱度を調整することができるため、膨張機での動力を補助圧縮機での動力として回収できるとともに、圧縮機の動作点を最適に調整し、効率的な運転を行うことができる。

【0008】

【実施例】

以下、本発明の他の実施例による冷凍サイクル装置を、ヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置について、図面を参照して説明する。

図1は、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図である。

図に示すように、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置は、冷媒としてCO₂冷媒を使用し、モータ11を有する圧縮機1と、室外側熱交換器3と、膨張機6と、室内側熱交換器8とを配管で接続した冷媒回路から構成される。

また、膨張機6の駆動軸は発電機42の駆動軸と連結されており、膨張機6で回収した動力を電力に変換している。

そしてこの冷媒回路には、圧縮機1の吐出側配管と吸入側配管とが接続される第1四方弁2と、膨張機6の流入側配管と流出側配管とが接続される第2四方弁4とを備えている。

発電機42からの電力は、ベルチェ素子43に供給される。このベルチェ素子43は、冷却面43aと放熱面43bとを有している。

ここで、ベルチェ素子43の冷却面43aは、膨張機6の出口から蒸発器として作用する室内側熱交換器8の入口までを流れる冷媒を冷却する。なお、ベルチェ素子43の放熱面43bは、室外にて熱を放出している。なお、図中45は、室内などの利用側空間を示している。そして、冷却面43aは利用空間45内に配置されているが、膨張機6の出口から室内側熱交換器8の入口までの間に配置されていれば、室外側であっても良い。

【0009】

本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の動作について以下に説明する。

なお、本実施例では、ベルチェ素子を動作させる冷房運転モードについて説明し、暖房運転モードについては説明を省略する。冷房運転モードでは、室外側熱交換器3を放熱器、室内側熱交換器8を蒸発器として用いる。この冷房運転モードでの冷媒流れを、図中実線矢印で示す。

冷房運転モード時の冷媒は、モータ11で駆動される圧縮機1により高温高压に圧縮されて吐出され、第1四方弁2を経て、室外側熱交換器3に導入される。室外側熱交換器3では、CO₂冷媒は、超臨界状態であるので、気液二相状態とはならず、空気や水などの外部流体に放熱する。その後CO₂冷媒は、第2四方弁4を経由して膨張機6に導入され減圧される。この減圧時に膨張機6で回収した動力は発電機42によって電力に変換される。

膨張機6にて減圧されたCO₂冷媒は、ベルチェ素子43の冷却面43aによって更に冷

(7)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

却されて室内側熱交換器 8 に導かれる。従って、室内側熱交換器 8 での蒸発能力は高くなるため、ペルチェ素子 4 3 での冷却分だけ圧縮機 1 での能力を低下させることができる。室内側熱交換器 8 での吸熱によって室内の冷房が行われ、蒸発を終えた冷媒は圧縮機 1 に吸入される。

以上のように本実施例によれば、膨張機 6 で回収した動力からの電力によってペルチェ素子 4 3 を動作させ、室内側熱交換器 8 を蒸発器として利用中に、このペルチェ素子 4 3 によって室内側熱交換器 8 に流れる冷媒を更に冷却することで、室内側熱交換器 8 の冷却能力を増加させることができる。

【0010】

以下、本発明の他の実施例による冷凍サイクル装置を、ヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置について、図面を参照して説明する。 10

図 2 は、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図である。

図に示すように、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置は、冷媒として CO₂ 冷媒を使用し、モータ 1 1 を有する圧縮機 1 と、室外側熱交換器 3 と、膨張機 6 と、室内側熱交換器 8 とを配管で接続した冷媒回路から構成される。

また、膨張機 6 の駆動軸は発電機 4 2 の駆動軸と連結されており、膨張機 6 で回収した動力を電力に変換している。

そしてこの冷媒回路には、圧縮機 1 の吐出側配管と吸入側配管とが接続される第 1 四方弁 2 と、膨張機 6 の流入側配管と流出側配管とが接続される第 2 四方弁 4 とを備えている。発電機 4 2 からの電力は、ペルチェ素子 4 3 に供給される。このペルチェ素子 4 3 は、冷却面 4 3 a と放熱面 4 3 b とを有している。 20

ここで、ペルチェ素子 4 3 の放熱面 4 3 b は、圧縮機 1 の出口から放熱器として作用する室内側熱交換器 8 の入口までを流れる冷媒を加熱する。なお、ペルチェ素子 4 3 の冷却面 4 3 a は、室外にて熱を吸熱している。なお、図中 4 5 は、室内などの利用側空間を示している。そして、放熱面 4 3 b は利用空間 4 5 内に配置されているが、圧縮機 1 の出口から室内側熱交換器 8 の入口までの間に配置されていれば、室外側であっても良い。

【0011】

本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の動作について以下に説明する。

なお、本実施例では、ペルチェ素子を動作させる暖房運転モードについて説明し、冷房運転モードについては説明を省略する。暖房運転モードでは、室外側熱交換器 3 を蒸発器、室内側熱交換器 8 を放熱器として用いる。この暖房運転モードでの冷媒流れを、図中波線矢印で示す。 30

暖房運転モード時の冷媒は、モータ 1 1 で駆動される圧縮機 1 により高温高压に圧縮されて吐出され、ペルチェ素子 4 3 の放熱面 4 3 b によって更に加熱されて室内側熱交換器 8 に導入される。従って、室内側熱交換器 8 での放熱能力は高くなるため、ペルチェ素子 4 3 での加熱分だけ圧縮機 1 での能力を低下させることができる。室内側熱交換器 8 では、CO₂ 冷媒は、超臨界状態であるので、気液二相状態とはならず、空気や水などの外部流体に放熱し、この放熱を利用して例えば室内暖房が行われる。その後 CO₂ 冷媒は、膨張機 6 に導入され減圧される。この減圧時に膨張機 6 で回収した動力は発電機 4 2 によって電力に変換される。 40

膨張機 6 にて減圧された CO₂ 冷媒は、第 2 四方弁 4 を経由して室外側熱交換器 3 に導かれ、室外側熱交換器 3 にて蒸発して吸熱し、蒸発を終えた冷媒は第 1 四方弁 2 を経由して圧縮機 1 に吸入される。

以上のように本実施例によれば、膨張機 6 で回収した動力からの電力によってペルチェ素子 4 3 を動作させ、室内側熱交換器 8 を放熱器として利用中に、このペルチェ素子 4 3 によって室内側熱交換器 8 に流れる冷媒を更に加熱することで、室内側熱交換器 8 の加熱能力を増加させることができる。

【0012】

以下、本発明の他の実施例による冷凍サイクル装置を、ヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置について、図 3 及び図 4 を参照して説明する。 50

(8)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

図3及び図4は、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図である。図に示すように、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置は、冷媒としてCO₂冷媒を使用し、モータ11を有する圧縮機1と、室外側熱交換器3と、膨張機6と、室内側熱交換器8とを配管で接続した冷媒回路から構成される。

また、膨張機6の駆動軸は発電機42の駆動軸と連結されており、膨張機6で回収した動力を電力に変換している。

そしてこの冷媒回路には、圧縮機1の吐出側配管と吸入側配管とが接続される第1四方弁2と、膨張機6の流入側配管と流出側配管とが接続される第2四方弁4とを備えている。発電機42からの電力は、ベルチェ素子43に供給される。このベルチェ素子43は、冷却面43aと放熱面43bとを有している。またベルチェ素子43の冷却面43aと放熱面43bとを切り替える切替手段43cを備えている。

この切替手段43cによって、冷房運転モード時にはベルチェ素子43の冷却面43aを利用し、暖房運転モード時にはベルチェ素子43の放熱面43bを利用する。なお、図中45は、室内などの利用側空間を示している。

【0013】

本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の動作について以下に説明する。

まず、図3を用いて、室外側熱交換器3を放熱器、室内側熱交換器8を蒸発器として用いる冷房運転モードについて説明する。この冷房運転モードでの冷媒流れを、図中実線矢印で示す。

冷房運転モード時の冷媒は、モータ11で駆動される圧縮機1により高温高圧に圧縮されて吐出され、第1四方弁2を経て、室外側熱交換器3に導入される。室外側熱交換器3では、CO₂冷媒は、超臨界状態であるので、気液二相状態とはならず、空気や水などの外部流体に放熱する。その後CO₂冷媒は、第2四方弁4を経由して膨張機6に導入され減圧される。この減圧時に膨張機6で回収した動力は発電機42によって電力に変換される。

膨張機6にて減圧されたCO₂冷媒は、第2四方弁4を経て室内側熱交換器8に導かれ、室内側熱交換器8にて蒸発して吸熱する。この吸熱によって室内の冷房が行われる。蒸発を終えた冷媒は、第1四方弁2を経て圧縮機1に吸入される。

一方、ベルチェ素子43は、切替手段43cによって冷却面43aを室内側で利用し、放熱面43bは室外にて熱を放出するように切り替えられている。

従って、ベルチェ素子43は発電機42からの電力によって室内空気を冷却することで、室内側熱交換器8とは別に冷却や除湿を行うことができる。

【0014】

次に、図4を用いて、室内側熱交換器8を放熱器、室外側熱交換器3を蒸発器として用いる暖房運転モードについて説明する。この暖房運転モードでの冷媒流れを、図中波線矢印で示す。

暖房運転モード時の冷媒は、モータ11で駆動される圧縮機1により高温高圧に圧縮されて吐出され、第1四方弁2を経て、室内側熱交換器8に導入される。室内側熱交換器8では、CO₂冷媒は、超臨界状態であるので、気液二相状態とはならず、空気や水などの外部流体に放熱し、この放熱を利用して例えば室内暖房が行われる。その後CO₂冷媒は、第2四方弁4を経て膨張機6に導入され減圧される。この減圧時に膨張機6で回収した動力は発電機42によって電力に変換される。

膨張機6にて減圧されたCO₂冷媒は、第2四方弁4を経由して室外側熱交換器3に導かれ、室外側熱交換器3にて蒸発して吸熱し、蒸発を終えた冷媒は第1四方弁2を経由して圧縮機1に吸入される。

一方、ベルチェ素子43は、切替手段43cによって放熱面43bを室内側で利用し、冷却面43aは室外にて熱を吸収するように切り替えられている。

従って、ベルチェ素子43は発電機42からの電力によって室内空気を加熱することで、室内側熱交換器8とは別に加熱を行うことができる。

【0015】

(9)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

以下、本発明の他の実施例による冷凍サイクル装置を、ヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置について、図5及び図6を参照して説明する。

図5及び図6は、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図である。図に示すように、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置は、冷媒としてCO₂冷媒を使用し、モータ11を有する圧縮機1と、室外側熱交換器3と、膨張機6と、室内側熱交換器8とを配管で接続した冷媒回路から構成される。

また、膨張機6の駆動軸は発電機42の駆動軸と連結されており、膨張機6で回収した動力を電力に変換している。

そしてこの冷媒回路には、圧縮機1の吐出側配管と吸入側配管とが接続される第1四方弁2と、膨張機6の流入側配管と流出側配管とが接続される第2四方弁4とを備えている。 10

発電機42からの電力は、ペルチェ素子43に供給される。このペルチェ素子43は、冷却面43aと放熱面43bとを有している。またペルチェ素子43の冷却面43aと放熱面43bとを切り替える切替手段43cを備えている。

この切替手段43cによって、冷房運転モード時にはペルチェ素子43の放熱面43bを室内側熱交換器8の入口側配管と熱交換させ、ペルチェ素子43の冷却面43aを利用し、暖房運転モード時にはペルチェ素子43の冷却面43aを室内側熱交換器8の出口側配管と熱交換させ、ペルチェ素子43の放熱面43bを利用する。なお、図中45は、室内などの利用側空間を示している。

【0016】

本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の動作について以下に説明する。 20
まず、図5を用いて、室外側熱交換器3を放熱器、室内側熱交換器8を蒸発器として用いる冷房運転モードについて説明する。この冷房運転モードでの冷媒流れを、図中実線矢印で示す。

冷房運転モード時の冷媒は、モータ11で駆動される圧縮機1により高温高压に圧縮されて吐出され、第1四方弁2を経て、室外側熱交換器3に導入される。室外側熱交換器3では、CO₂冷媒は、超臨界状態であるので、気液二相状態とはならず、空気や水などの外部流体に放熱する。その後CO₂冷媒は、第2四方弁4を経由して膨張機6に導入され減圧される。この減圧時に膨張機6で回収した動力は発電機42によって電力に変換される。

膨張機6にて減圧されたCO₂冷媒は、第2四方弁4を経て室内側熱交換器8に導かれ、 30
室内側熱交換器8にて蒸発して吸熱する。この吸熱によって室内の冷房が行われる。蒸発を終えた冷媒は、第1四方弁2を経て圧縮機1に吸入される。

一方、ペルチェ素子43は、切替手段43cによってペルチェ素子43の放熱面43bを室内側熱交換器8の入口側配管と熱交換させ、ペルチェ素子43の冷却面43aを室内側で冷却又は除湿に利用する。

本実施例によれば、ペルチェ素子43の冷却面43aでは、より低い温度を得ることができ、このより低い温度を利用して冷却や除湿を行うことで、室内側熱交換器での冷房負荷を減じることができる。

【0017】

次に、図6を用いて、室内側熱交換器8を放熱器、室外側熱交換器3を蒸発器として用いる暖房運転モードについて説明する。この暖房運転モードでの冷媒流れを、図中波線矢印で示す。 40

暖房運転モード時の冷媒は、モータ11で駆動される圧縮機1により高温高压に圧縮されて吐出され、第1四方弁2を経て、室内側熱交換器8に導入される。室内側熱交換器8では、CO₂冷媒は、超臨界状態であるので、気液二相状態とはならず、空気や水などの外部流体に放熱し、この放熱を利用して例えば室内暖房が行われる。その後CO₂冷媒は、第2四方弁4を経て膨張機6に導入され減圧される。この減圧時に膨張機6で回収した動力は発電機42によって電力に変換される。

膨張機6にて減圧されたCO₂冷媒は、第2四方弁4を経由して室外側熱交換器3に導かれ、室外側熱交換器3にて蒸発して吸熱し、蒸発を終えた冷媒は第1四方弁2を経由して 50

(10)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

圧縮機 1 に吸入される。

一方、ペルチェ素子 4 3 は、切換手段 4 3 c によって冷却面 4 3 a を室内側熱交換器 8 の出口側配管と熱交換させ、ペルチェ素子 4 3 の放熱面 4 3 b を室内側で暖房に利用する。本実施例によれば、ペルチェ素子 4 3 の放熱面 4 3 b では、より高い温度を得ることができるため、このより高い温度を利用して暖房を行うことで、室内側熱交換器での暖房負荷を減じることができる。

【0018】

以下、本発明の他の実施例による冷凍サイクル装置を、ヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置について、図 7 及び図 8 を参照して説明する。

図 7 及び図 8 は、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図である。10
本実施例では、冷房運転モード時にはペルチェ素子 4 3 の放熱面 4 3 b を室内側熱交換器 8 の出口側配管と熱交換させ、ペルチェ素子 4 3 の冷却面 4 3 a を利用し、暖房運転モード時にはペルチェ素子 4 3 の冷却面 4 3 a を室内側熱交換器 8 の入口側配管と熱交換させ、ペルチェ素子 4 3 の放熱面 4 3 b を利用するものである。なお、図中 4 5 は、室内などの利用側空間を示している。

本実施例に示すように、ペルチェ素子 4 3 と熱交換させる配管の位置を、室内側熱交換器 8 の入口と出口を入れ換えても、図 5 及び図 6 に示す実施例と同様の作用効果を奏する。

【0019】

以下、本発明の他の実施例による冷凍サイクル装置を、ヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置について、図面を参照して説明する。20

図 9 は、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図である。

図に示すように、本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置は、冷媒として C O₂ 冷媒を使用し、モータ 1 1 を有する圧縮機 1 と、室外側熱交換器 3 と、膨張機 6 と、室内側熱交換器 8 と、補助圧縮機 1 0 とを配管で接続した冷媒回路から構成される。

また、膨張機 6 の駆動軸と補助圧縮機 1 0 の駆動軸とは連結されており、補助圧縮機 1 0 は膨張機 6 で回収した動力によって駆動される。

また、膨張機 6 の駆動軸は発電機 4 2 の駆動軸と連結されており、膨張機 6 で回収した動力を電力に変換している。

そしてこの冷媒回路には、圧縮機 1 の吐出側配管と補助圧縮機 1 0 の吸入側配管とが接続される第 1 四方弁 2 と、膨張機 6 の流入側配管と流出側配管とが接続される第 2 四方弁 4 30
とを備えている。

発電機 4 2 からの電力は、ペルチェ素子 4 3 に供給される。このペルチェ素子 4 3 は、冷却面 4 3 a と放熱面 4 3 b とを有している。

ここで、ペルチェ素子 4 3 の冷却面 4 3 a は、補助圧縮機 1 0 の出口から圧縮機 1 の吸入口までを流れる冷媒を冷却する。なお、ペルチェ素子 4 3 の放熱面 4 3 b は、室外にて熱を放出している。

【0020】

本実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の動作について以下に説明する。

まず、室外側熱交換器 3 を放熱器、室内側熱交換器 8 を蒸発器として用いる冷房運転モードについて説明する。この冷房運転モードでの冷媒流れを、図中実線矢印で示す。40

冷房運転モード時の冷媒は、モータ 1 1 で駆動される圧縮機 1 により高温高压に圧縮されて吐出され、第 1 四方弁 2 を経て、室外側熱交換器 3 に導入される。室外側熱交換器 3 では、C O₂ 冷媒は、超臨界状態であるので、気液二相状態とはならず、空気や水などの外部流体に放熱する。その後 C O₂ 冷媒は膨張機 6 に導入され減圧される。この減圧時に膨張機 6 で回収した動力は補助圧縮機 1 0 の駆動に用いられるとともに、発電機 4 2 によって電力に変換される。

膨張機 6 にて減圧された C O₂ 冷媒は、第 2 四方弁 4 を経て室内側熱交換器 8 に導かれ、室内側熱交換器 8 にて蒸発して吸熱する。この吸熱によって室内の冷房が行われる。蒸発を終えた冷媒は、第 1 四方弁 2 を経て補助圧縮機 1 0 に導かれ、補助圧縮機 1 0 によって過給（チャージャ）される。補助圧縮機 1 0 によって過給された冷媒は、ペルチェ素50

(11)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

子43の冷却面43aによって冷却されて圧縮機1に吸入される。

【0021】

次に、室外側熱交換器3を蒸発器、室内側熱交換器8を放熱器として用いる暖房運転モードについて説明する。この暖房運転モードでの冷媒流れを、図中液線矢印で示す。

暖房運転モード時の冷媒は、モータ11で駆動される圧縮機1により高温高压に圧縮されて吐出され、第1四方弁2を経て、室内側熱交換器8に導入される。室内側熱交換器8では、CO₂冷媒は、超臨界状態であるので、気液二相状態とはならず、空気や水などの外部流体に放熱し、この放熱を利用して例えば室内暖房が行われる。その後CO₂冷媒は膨張機6に導入され減圧される。この減圧時に膨張機6で回収した動力は補助圧縮機10の駆動に用いられるとともに、発電機42によって電力に変換される。

膨張機6にて減圧されたCO₂冷媒は、第2四方弁4を経由して室外側熱交換器3に導かれ、室外側熱交換器3にて蒸発して吸熱し、蒸発を終えた冷媒は第1四方弁2を経由して補助圧縮機10に導かれ、補助圧縮機10によって過給（チャージャ）される。補助圧縮機10によって過給された冷媒は、ペルチェ素子43の冷却面43aによって冷却されて圧縮機1に吸入される。

以上のように、本実施例によれば、膨張機6で回収した動力からの電力によってペルチェ素子43を動作させ、補助圧縮機10の出口側の冷媒を冷却して加熱度を調整することができるため、膨張機6での動力を補助圧縮機10での動力として回収できるとともに、圧縮機1の動作点を最適に調整することができる。

【0022】

上記それぞれの実施例では、ヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置を用いて説明したが、室外側熱交換器3を第1の熱交換器、室内側熱交換器8を第2の熱交換器とし、これら第1の熱交換器や第2の熱交換器を、温冷水器や蓄冷熱器などに利用したその他の冷凍サイクル装置であってもよい。

【0023】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、膨張機で回収した動力からの電力によってペルチェ素子を動作させ、このペルチェ素子による冷却と放熱を利用することで効率的な運転を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の一実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図
- 【図2】 本発明の他の実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図
- 【図3】 本発明の他の実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図
- 【図4】 同実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図
- 【図5】 本発明の他の実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図
- 【図6】 同実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図
- 【図7】 本発明の他の実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図
- 【図8】 同実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図
- 【図9】 本発明の他の実施例によるヒートポンプ式冷暖房型空気調和装置の構成図

【符号の説明】

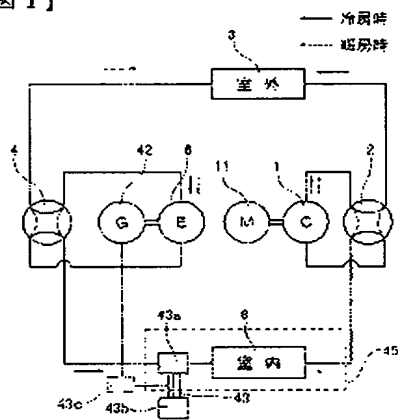
- 1 圧縮機
- 2 第1四方弁
- 3 室外側熱交換器
- 4 第2四方弁
- 6 膨張機
- 8 室内側熱交換器
- 10 補助圧縮機
- 11 モータ
- 42 発電機
- 43 ペルチェ素子

(12)

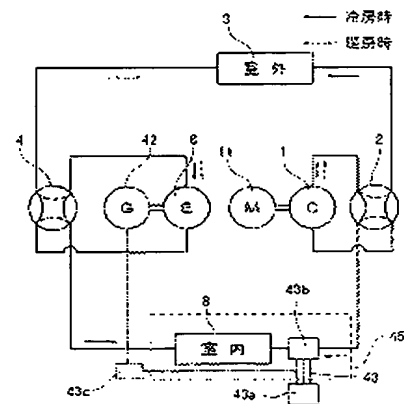
JP 2004-144399 A 2004.5.20

4 3 a 冷却面
4 3 b 放熱面

【図 1】



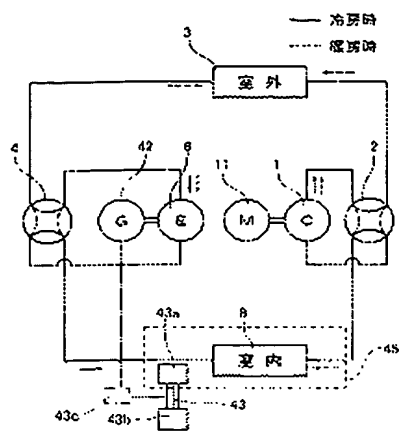
【図 2】



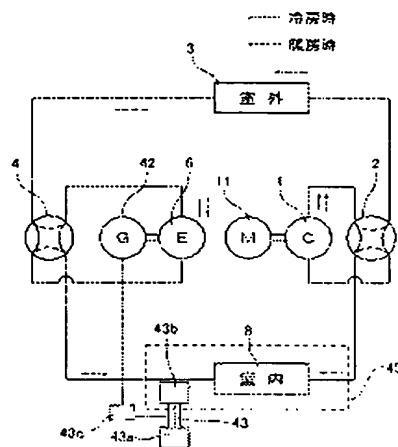
(13)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

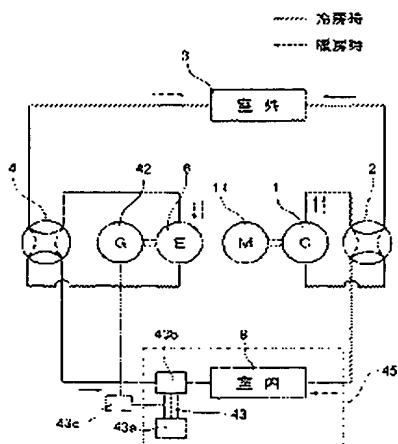
【図 3】



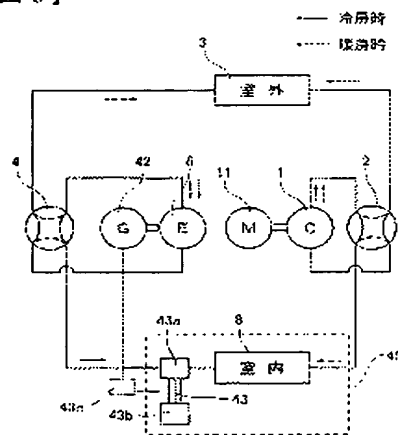
【図 4】



【図 5】



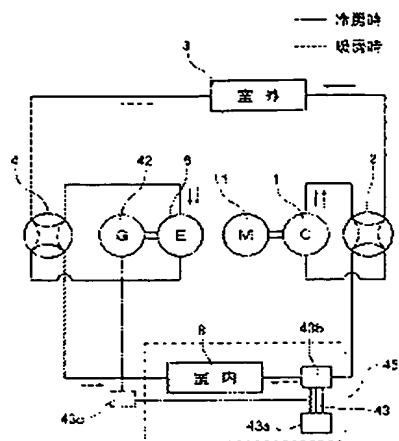
【図 6】



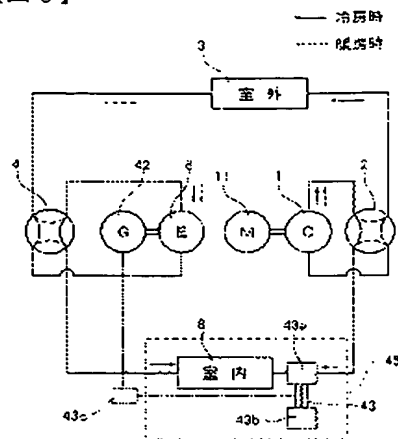
(14)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

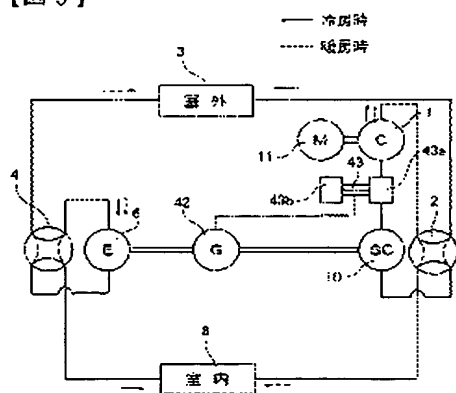
【図 7】



【図 8】



【図 9】



(15)

JP 2004-144399 A 2004.5.20

フロントページの続き

(72)発明者 井上 純二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 岡座 典徳
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 瀬田 晃
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
Fターム(参考) 3L050 BC05

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007898

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F25B11/02, F01D15/10, F25B1/00, F25B9/06, H02P9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F25B11/02, F01D15/10, F25B1/00, F25B9/06, H02P9/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	JP 2004-144399 A (Yoshikazu KAWABE), 20 May, 2004 (20.05.04), Fig. 1 (Family: none)	1 - 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May, 2005 (31.05.05)

Date of mailing of the international search report

21 June, 2005 (21.06.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.